

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-003745

(43)Date of publication of application : 08.01.2004

(51)Int.Cl.

F25B 30/02  
 F24F 7/007  
 F25B 1/00  
 F25B 29/00  
 F26B 9/02  
 F26B 21/00

(21)Application number : 2002-159919

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 31.05.2002

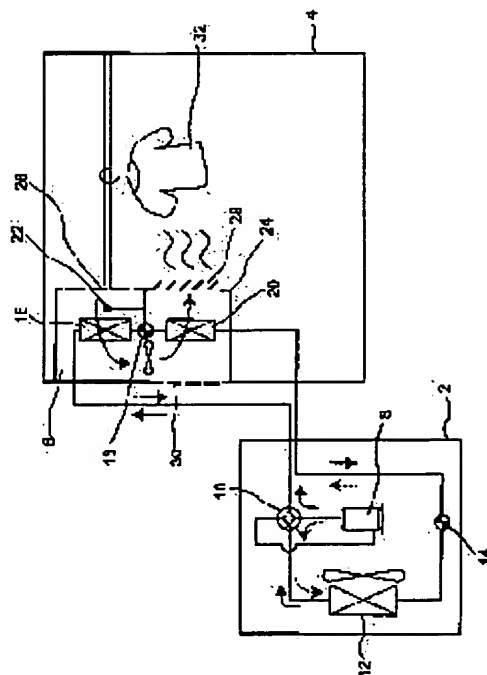
(72)Inventor : MATSUO MITSU HARU  
 NAKATANI KAZUO  
 ANDO TOMOAKI

## (54) HEATING AND DRYING SYSTEM FOR BATHROOM

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a refrigeration cycle heating and drying system for a bathroom which has high heating efficiency or dehumidifying and drying efficiency and high safety by using refrigerant which has very little effect on the global environment.

**SOLUTION:** A refrigerant concentration sensor 22 and a ventilating means 30 are provided to assure safety by using natural refrigerant such as carbon dioxide which is in a supercritical condition on high pressure side as a refrigerant.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

- [Date of extinction of right]

.

-

.

-

-

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2004-3745  
(P2004-3745A)

(43) 公開日 平成16年1月8日(2004.1.8)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	F 1	テーマコード (参考)
F 2 5 B 30/02	F 2 5 B 30/02 A	3 L 1 1 3
F 2 4 F 7/007	F 2 4 F 7/007 D	
F 2 5 B 1/00	F 2 5 B 1/00 3 9 5 Z	
F 2 5 B 29/00	F 2 5 B 29/00 4 1 1 B	
F 2 6 B 9/02	F 2 6 B 9/02 A	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2002-159919 (P2002-159919)	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成14年5月31日 (2002.5.31)	(74) 代理人	100062144 弁理士 青山 稔
		(74) 代理人	100086405 弁理士 河宮 治
		(72) 発明者	松尾 光晴 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72) 発明者	中谷 和生 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		最終頁に続く	

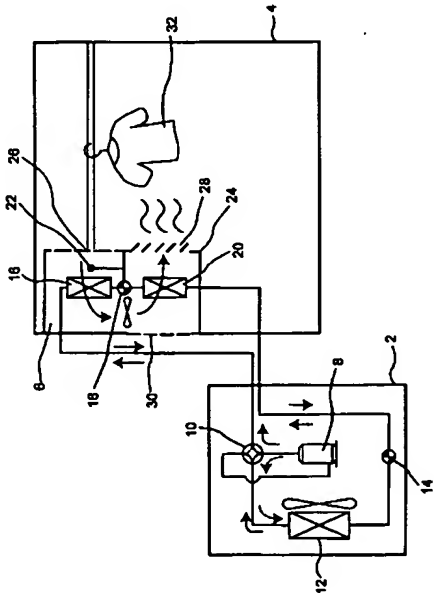
(54) 【発明の名称】 浴室暖房乾燥機

(57) 【要約】

【課題】地球環境に与える影響の極めて低い冷媒を用い、暖房効率あるいは除湿乾燥効率が高く安全性の高い冷凍サイクル方式の浴室暖房乾燥機を提供すること。

【解決手段】冷媒として高圧側で超臨界状態となる二酸化炭素等の自然冷媒を使用し、安全確保のために冷媒濃度センサ22と換気手段30を設けた。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

圧縮機と第 1 の熱交換器と絞り装置と第 2 の熱交換器とを環状に接続して冷凍サイクルを構成し、該冷凍サイクルに第 1 の圧力と該第 1 の圧力よりも高い第 2 の圧力との間で圧力が変化する冷媒を充填し、前記第 2 の圧力が冷媒の臨界圧力以上であることを特徴とする浴室暖房乾燥機。

## 【請求項 2】

前記第 2 の熱交換器を浴室に取り付けるとともに、浴室内の空気を前記第 2 の熱交換器に流入させる吸入口と、前記第 2 の熱交換器を通過した空気が浴室内へ流出する吹出口を浴室に形成して、浴室内の空気と冷媒との間で熱交換を行い、前記吸入口から前記吹出口までの空気の流路に冷媒の濃度を検知する冷媒濃度検知手段を設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の浴室暖房乾燥機。 10

## 【請求項 3】

浴室内の空気を浴室外へ排出する換気手段を浴室に設けたことを特徴とする請求項 1 あるいは 2 に記載の浴室暖房乾燥機。

## 【請求項 4】

前記冷媒濃度検知手段の出力に応答して、前記換気手段を介して浴室内の空気を浴室外へ排出するようにしたことを特徴とする請求項 3 に記載の浴室暖房乾燥機。

## 【請求項 5】

冷媒として二酸化炭素を用いたことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の浴室暖房乾燥機。 20

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、冷凍サイクルの冷媒として自然冷媒を用いた浴室暖房乾燥機に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

近年、浴室暖房乾燥機の需要が増加しており、例えば新築の集合住宅ではほぼ 100% 近い設置率となりつつある。また、一戸建てにおいても、新設や後付の浴室暖房乾燥機の需要は年々増加している。 30

## 【0003】

このような従来の浴室暖房乾燥機には、主に電気ヒータで温熱を発生させて浴室の暖房・乾燥や衣類の乾燥を行うヒータ式と、給湯器を熱源として温水を利用する温水式がある。

## 【0004】

しかしながら、ヒータ式では、電気エネルギーを直接熱に変換するために効率が良くないという課題がある。また、温水式では、ガスを用いて熱を発生させるものの、燃焼熱を温水に伝え、さらに温水と浴室内の空気とで熱交換を行うことで浴室内を高温にするため、ヒータ方式と同様、効率が良くないという課題がある。

## 【0005】

これらの方式における浴室内の空気は、高温・低湿の状態では衣類の水分の除去を行い、高温多湿の空気へと変化する。しかしながら、浴室内の空気を循環するだけでは湿った空気を再び乾いた空気に戻すことはできないために、浴室内の湿った空気の一部を浴室外へ排出すると同時に、居室空間等、浴室外の乾いた空気を吸い込みながら乾燥させることになる。そのため、浴室から排出された空気が流入する浴室周囲の空間の湿度が上昇したり、浴室に空気が吸い込まれた居室空間は空気の不足分を外気から取り込んで補うため、居室空間の快適性が損なわれるという課題もあった。 40

## 【0006】

上記方式の課題を解決する暖房乾燥方式として、例えば特開平 06-134190 号公報に開示されているような冷凍サイクル方式の浴室暖房乾燥機（衣類乾燥機）があり、図 3 はこの従来の冷凍サイクル方式の浴室暖房乾燥機を示している。 50

## 【0007】

図3に示されるように、浴室暖房乾燥機は、室外機52と、浴室54の上部(天井)に設けられた室内機56とを備えており、室外機52内には、圧縮機58、四方弁60、室外熱交換器62、主膨張弁64が設けられる一方、室内機56内には、室内熱交換器66が設けられている。

## 【0008】

圧縮機58、四方弁60、室外熱交換器62、主膨張弁64、室内熱交換器66はそれぞれ接続配管により環状に接続されて冷凍サイクルを構成しており、その内部には冷媒としてHFC系冷媒のR134aが封入されている。また、浴室54と室内機56とを分離する仕切壁68には、浴室54内の空気を室内機56へ取り込む吸入口70と、室内熱交換器66で熱交換を行った空気を浴室54へ吹き出す吹出口72が形成されており、乾燥除湿の対象物である衣類74は浴室54内の所定の位置に配置される。

## 【0009】

浴室54内の暖房時には、四方弁60の切替により室内熱交換器66が凝縮器となり、室外熱交換器62が蒸発機となって、冷凍サイクルが運転される。

## 【0010】

また、浴室54内の衣類乾燥には、例えば四方弁60の切り替えにより、暖房運転と冷房運転を交互に行い、浴室54内の湿った衣類74の乾燥除湿を行っている。

## 【0011】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の浴室暖房乾燥機では、CFC系冷媒、HCFC系冷媒あるいはHFC系冷媒のように、冷媒が大気中に漏洩した場合にオゾン層破壊もしくは地球温暖化など、地球環境に悪影響のある冷媒が用いられてきた。

## 【0012】

また、衣類の乾燥には高温の温風を用いるのが有効ではあるが、CFC系冷媒、HCFC系冷媒あるいはHFC系冷媒等の場合、高温側の利用領域で二相状態となるため、冷媒と空気で温度差が最小となる部分が生じる。

## 【0013】

その一例を、室内熱交換器66におけるR134aと空気の熱交換に伴う温度変化を示す図4を参照して説明する。

## 【0014】

図4において、R134aは室内熱交換器66内で平均圧力1.2MPa、入口温度90℃、飽和温度60℃、出口温度30℃で、空気は入口温度25℃、出口温度70℃で互いに熱交換を行う。暖房時にR134aと空気の室内熱交換器66における冷媒の流れを対向流で流れる構成とすれば、R134aに飽和温度が存在することから、R134aと空気の温度差が最小となる部分(図4のA)が発生し、その前後で冷媒と空気の温度差が小さくなるために熱交換量が減少する。その結果、空気の出口温度はR134aの入口温度に対して低い温度になる(図4の右側)。そのため、熱交換を行う上で高温の温風を効率よく得ることが困難であるという課題があった。

## 【0015】

一方、冷媒として二酸化炭素を用いた冷凍サイクルの場合、高圧が10MPa以上になるために、従来のCFC系冷媒、HCFC系冷媒あるいはHFC系冷媒に比べて耐圧性に優れた部品を用いると共に、接続配管からの冷媒の漏洩に対する安全性を確保する必要があるという課題があった。

## 【0016】

本発明は、従来技術の有するこのような問題点を鑑みてなされたものであり、オゾン層破壊や地球温暖化の懸念の無い自然冷媒を用い、暖房効率あるいは除湿乾燥効率が高く安全性の高い冷凍サイクル方式の浴室暖房乾燥機を提供することを目的としている。

## 【0017】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明のうちで請求項 1 に記載の浴室暖房乾燥機は、圧縮機と第 1 の熱交換器と絞り装置と第 2 の熱交換器とを環状に接続して冷凍サイクルを構成し、該冷凍サイクルに第 1 の圧力と該第 1 の圧力よりも高い第 2 の圧力との間で圧力が変化する冷媒を充填し、前記第 2 の圧力が冷媒の臨界圧力以上であることを特徴とする。

【0018】

また、請求項 2 に記載の発明は、前記第 2 の熱交換器を浴室に取り付けるとともに、浴室内の空気を前記第 2 の熱交換器に流入させる吸入口と、前記第 2 の熱交換器を通過した空気が浴室へ流出する吹出口を浴室に形成して、浴室内の空気と冷媒との間で熱交換を行い、前記吸入口から前記吹出口までの空気の流路に冷媒の濃度を検知する冷媒濃度検知手段を設けたことを特徴とする。

10

【0019】

さらに、請求項 3 に記載の発明は、浴室内の空気を浴室外へ排出する換気手段を浴室に設けたことを特徴とする。

【0020】

また、請求項 4 に記載の発明は、前記冷媒濃度検知手段の出力に応答して、前記換気手段を介して浴室内の空気を浴室外へ排出するようにしたことを特徴とする。

【0021】

また、請求項 5 に記載の発明は、冷媒として二酸化炭素を用いたことを特徴とする。

【0022】

【発明の実施の形態】

20

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

図 1 は、本発明にかかる浴室暖房乾燥機の一例を示している。

【0023】

図 1 に示される浴室暖房乾燥機は、室外機 2 と、浴室 4 の側壁に設けられた室内機 6 とを備えており、室外機 2 内には、圧縮機 8、四方弁 10、室外熱交換器 12、主膨張弁（絞り装置）14 が設けられる一方、室内機 6 内には、室内熱交換器 16、再熱膨張弁（絞り装置）18、再熱熱交換器 20 が設けられている。

【0024】

圧縮機 8、四方弁 10、室外熱交換器 12、主膨張弁 14、室内熱交換器 16、再熱膨張弁 18、再熱熱交換器 20 はそれぞれ接続配管により環状に接続されて冷凍サイクルを構成しており、その内部には高圧側の圧力が臨界圧力以上となる冷媒として二酸化炭素が封入されている。また、室内機 6 の内部には、冷媒濃度検知手段として、二酸化炭素の濃度を検知する CO<sub>2</sub> センサ 22 が取り付けられており、CO<sub>2</sub> センサ 22 からの出力は、例えば警報装置（図示せず）に入力される。

30

【0025】

さらに、浴室 4 と室内機 6 とを分離する仕切壁 24 には、浴室 4 内の空気を室内機 6 へ取り込む吸入口 26 と、室内熱交換器 16 あるいは再熱熱交換器 20 で熱交換を行った空気を浴室 4 へ吹き出す吹出口 28 が形成されており、室内機 6 が取り付けられる浴室 4 の側壁には、換気手段として浴室 4 内の空気を室外へ排出する換気口 30 が形成されている。また、吹出口 28 および換気口 30 には、空気の流れを遮断することのできるシャッターが設けられており、吸入口 26 から吸い込まれた浴室 4 内の空気は、シャッターの開閉動作を行うことで、吹出口 28 あるいは換気口 30 のいずれかへ流出することになる。なお、CO<sub>2</sub> センサ 22 は、吸入口 26 から吹出口 28 および換気口 30 までの浴室 4 内の空気が流れる部分に設けられている。

40

【0026】

上記構成の本発明にかかる浴室暖房乾燥機の作用を以下説明する。

まず、暖房運転時の冷凍サイクルと空気の動作を説明する。圧縮機 8 から吐出された二酸化炭素冷媒は、実線の矢印に沿って流れ、四方弁 10 を経て室内熱交換器 16 内へ流入する。このとき、再熱膨張弁 18 は全開となっており、室内熱交換器 16 および再熱熱交換器 20 は共にガスクーラー（凝縮機）として作用し、二酸化炭素冷媒は超臨界状態を保ち

50

ながら室内熱交換器 16 および再熱熱交換器 20 を通過する空気に温熱を与えて、高温高压から低温高压へと変化する。再熱熱交換器 20 を出た低温高压の二酸化炭素冷媒は主膨張弁 14 を経て低温低压の二相状態となって室外熱交換器 12 へ流入する。室外熱交換器 12 は蒸発器として作用して浴室 4 外の空気を冷却し過熱ガス状態となって四方弁 10 を経て圧縮機 8 に戻る。

#### 【0027】

このとき、浴室 4 内の空気は、吸入口 26 から吸い込まれて室内熱交換器 16 および再熱熱交換器 20 で加熱され、吹出口 28 を経て浴室 4 へ戻ることで、浴室 4 内の暖房は行われる。

#### 【0028】

図 2 は、このときの室内熱交換器 16 および再熱熱交換器 20 において行われる二酸化炭素冷媒と空気の熱交換に伴う温度変化を示している。

#### 【0029】

図 2 において、二酸化炭素冷媒は、例えば平均圧力 12 MPa、入口温度 90℃、出口温度 30℃で、空気は入口温度 25℃、出口温度 80℃となる熱交換を行う。

#### 【0030】

暖房運転時に二酸化炭素冷媒と空気の室内熱交換器 16 および再熱熱交換器 20 における流れを対向流で流れる構成とすれば、二酸化炭素冷媒は超臨界状態にあり飽和温度が存在しないので、二酸化炭素冷媒と空気は温度差を一定に保ちながら熱交換を行う。したがって、図 4 に見られる R134a と空気の熱交換時のような温度差の最小部は生じず、空気の出口温度を二酸化炭素の入口温度近くまで高温にすることが可能となる（図 2 の B）。すなわち、浴室暖房乾燥機に二酸化炭素を用いた冷凍サイクルを利用することで、暖房運転時により高温となる空気を得ることが可能となる。

#### 【0031】

次に、図 1 を用いて除湿乾燥運転時の冷凍サイクルと空気の動作を説明する。圧縮機 8 から吐出された二酸化炭素冷媒は、破線の矢印に沿って流れ、四方弁 10 を経て室外熱交換器 12 内へ流入する。このとき、室外熱交換器 12 はガスクーラー（凝縮機）として作用し、二酸化炭素冷媒は超臨界状態を保ちながら室外熱交換器 12 を通過する外部の空気へ熱の一部を与えて高温高压から中温高压へと変化する。室外熱交換器 12 を出た中温高压の冷媒は、全開となった主膨張弁 14 を通過して再熱熱交換器 20 へ流入し、再熱熱交換器 20 を通過する空気を加熱する。さらに、再熱熱交換器 20 を通過した冷媒は、再熱膨張弁 18 で低温低压の二相状態となって室内熱交換器 16 へ流入し、室内熱交換器 16 を通過する空気を冷却して過熱ガスとなり、四方弁 10 を経て圧縮機 8 に戻る。

#### 【0032】

このとき、浴室 4 内の空気は、浴室 4 内に吹出口 28 から高温低湿の空気として吹き出され、浴室 4 内の所定の位置に配置された衣類 32 の湿気を奪い、高温多湿となって吸入口 26 から吸い込まれる。吸入口 26 から吸い込まれた空気は、室内熱交換器 16 で一旦冷却されて空気中の水分が凝縮除去され、再熱熱交換器 20 で再び加熱されて吹出口 28 から吹き出されることで、浴室内の乾燥除湿は行われる。

#### 【0033】

なお、二酸化炭素による冷凍サイクルでは、二酸化炭素の物性上、高压側が 10 MPa 以上の超高压となるという特徴があり、腐食、劣化等、何らかの要因で冷凍サイクル内に封入された二酸化炭素冷媒が浴室 4 内へ漏洩する虞がある。そのため、吸入口 26 から吸い込まれた浴室 4 内の二酸化炭素の濃度は、随時 CO<sub>2</sub> センサ 22 により検知されることで二酸化炭素の漏洩を早期に発見することができる。浴室 4 内の二酸化炭素の濃度が予め定められた値まで上昇した場合には、警報装置等を介して浴室 4 内あるいは周囲の人へ報知することで、安全を確保することができる。

#### 【0034】

さらに、二酸化炭素の濃度が一定濃度以上に上昇した場合は、CO<sub>2</sub> センサ 22 の出力に応答して、吹出口 28 のシャッターを閉じると共に換気口 30 のシャッターを開放するこ

10

20

30

40

50

とで浴室４内の換気を行い、二酸化炭素濃度を低減することで、浴室４内の二酸化炭素濃度上昇による人的被害を確実に回避することが可能となる。

【００３５】

以上説明したように、冷凍サイクルの冷媒として二酸化炭素を用いることで、オゾン層破壊や地球温暖化などに与える影響の極めて低い冷媒を使用して浴室暖房除湿機を実現できる。なお、冷媒は二酸化炭素に限定されるものではなく、他の自然冷媒を採用することもできる。

【００３６】

上記実施の形態では、浴室暖房乾燥機として室内機と室外機が分離され、浴室内に設置される室内機は壁掛け型を示したが、本発明はこの実施の形態に限定されるものではなく、  
10 冷凍サイクルの機器全てが一体的に浴室の天井部に設けられるユニット型等を採用することもできる。

【００３７】

また、上記実施の形態では、換気手段として室内機に設けられた換気口を示したが、浴室内に別途換気扇等を設け、浴室暖房乾燥機と連動して動作する構成も可能であり、換気手段を定期的に稼働させる構成でもよい。

【００３８】

さらに、上記実施の形態では、除湿乾燥運転時のガスクーラーとして室外熱交換器および再熱熱交換器を利用したが、室外熱交換器に例えばバイパス回路を設けることにより室外熱交換器で放熱を行わない構成も可能である。この場合、浴室内の温度を上昇させるため  
20 に、再熱熱交換器のみをガスクーラーとして利用し、再熱熱交換器からの温熱が浴室内に放熱される。

【００３９】

また、上記実施の形態では、高圧側の圧力が臨界圧力以上となる冷媒を用いた冷凍サイクルを浴室暖房乾燥機として適用したが、例えば居住空間の空調機として上記実施の形態で示した冷凍サイクルを用いた暖房乾燥機（または冷暖房乾燥機）を適用しても構わない。

【００４０】

さらに、浴室内にCO<sub>2</sub>センサを設けることにより二酸化炭素漏洩時の二酸化炭素濃度の上昇を検知することができるとともに、浴室内の二酸化炭素濃度が所定の濃度を超えると、周囲へ報知したり、吸入した浴室内の空気を浴室外へ排出する換気手段を設けることで  
30 、短時間で浴室内の二酸化炭素濃度を低減できる。

【００４１】

なお、上記実施の形態では、浴室内の二酸化炭素の濃度を計測する手段としてCO<sub>2</sub>センサを室内機内に設けたが、浴室内の二酸化炭素の濃度を検知できれば、方法や設置場所はどのような形態でも構わない。

【００４２】

【発明の効果】

本発明は、以上説明したように構成されているので、以下に記載されるような効果を奏する。

本発明によれば、高圧側の圧力が臨界圧力以上となる冷媒を用いたので、冷媒と空気が一定の温度差を保持しながら熱交換を行うことができ、暖房効率あるいは除湿乾燥効率が高い冷凍サイクル方式の浴室暖房乾燥機を提供することができる。  
40

【００４３】

また、浴室内の冷媒濃度を検知する冷媒濃度検知手段を設けたので、安全性の高い冷凍サイクル方式の浴室暖房乾燥機を提供することができる。

【００４４】

さらに、浴室内の空気を浴室外へ排出する換気手段を設けたので、安全性が向上する。

【００４５】

また、冷媒濃度検知手段の出力に応答して、換気手段を介して浴室内の空気を浴室外へ排出するようにしたので、安全性がさらに向上する。  
50



【0046】

また、冷媒として二酸化炭素を用いたので、地球環境にやさしい浴室暖房乾燥機を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる浴室暖房乾燥機の構成図である。

【図2】図1の浴室暖房乾燥機の暖房運転時における室内機内の冷媒と空気の温度変化を示すグラフである。

【図3】従来の浴室暖房乾燥機の構成図である。

【図4】図3の浴室暖房乾燥機の暖房運転時における室内機内の冷媒と空気の温度変化を示すグラフである。

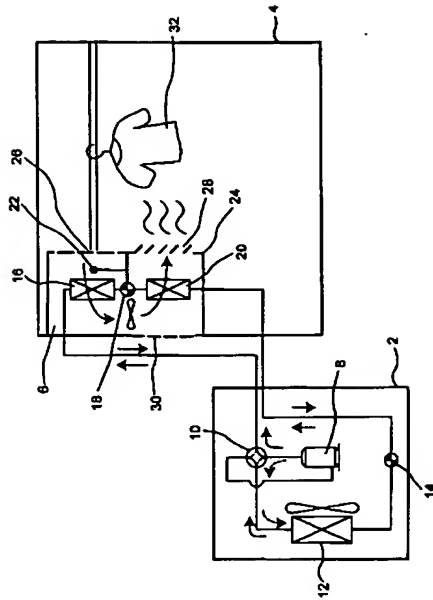
10

【符号の説明】

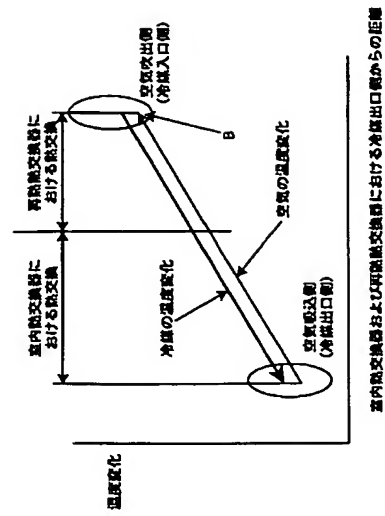
- 2 室外機、
- 4 浴室、
- 6 室内機、
- 8 圧縮機、
- 10 四方弁、
- 12 室外熱交換器、
- 14 主膨張弁、
- 16 室内熱交換器、
- 18 再熱膨張弁、
- 20 再熱熱交換器、
- 22 CO<sub>2</sub> センサ、
- 24 仕切壁、
- 26 吸入口、
- 28 吹出口、
- 30 換気口、
- 32 衣類。

20

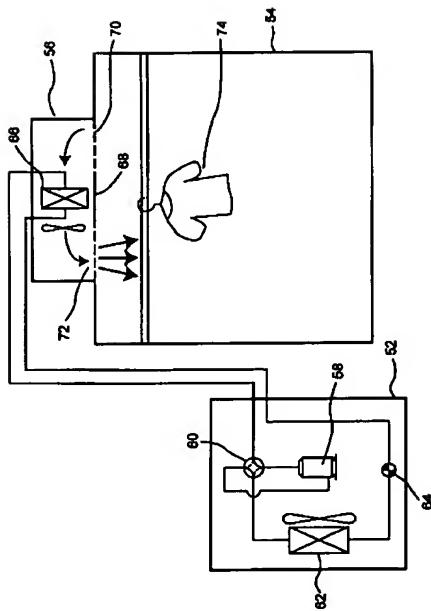
【図 1】



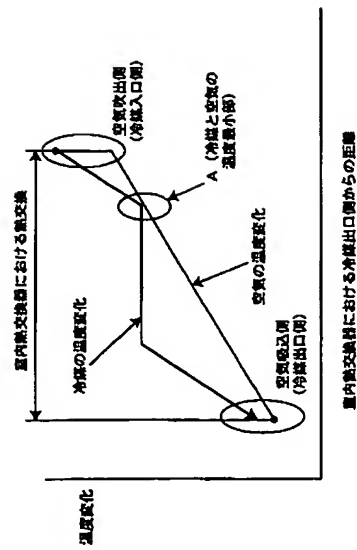
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

F 1

テーマコード (参考)

F 2 6 B 21/00

F 2 6 B 21/00

F

(72)発明者 安藤 智朗

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

F ターム (参考) 3L113 AA02 AC22 BA14 CA12 CB24 CB37 DA26